

## Beschreibung

## Vorrichtung zum Vereinzeln flacher Gegenstände

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln flacher Gegenstände nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

10 Flache Gegenstände, z.B. Postsendungen, müssen zur Verarbeitung, z.B. in Sortieranlagen, aus einem Stapel vereinzelt werden. Damit an der Vereinzelungs- oder Abzugsstelle immer nur ein Gegenstand aus dem Stapel entnommen wird, dürfen zwischen den Gegenständen beim Vereinzeln nur geringe Reibkräfte wirken. Aus diesem Grunde müssen die Gegenstände beim Vereinzeln senkrecht auf ihren Schmalseiten stehen, wodurch sie  
15 sich in einem labilen Gleichgewicht befinden.

Große flexible Gegenstände haben oft nur geringe Eigenstabilität oder sind nicht sorgfältig gestapelt, so dass sie in sich zusammensinken, wegrutschen oder kippen können. Dadurch entstehen undefinierte Zustände mit zusätzlichen ungewollten  
20 Kräften im Stapel, wodurch das Vereinzeln behindert wird. Erhöht man den Stapeldruck, werden zwar die geschilderten Vorgänge vermieden, der höhere Stapeldruck hat aber auch eine erhöhte Reibung zwischen den Gegenständen zur Folge, wodurch wiederum der Anteil der Doppelabzüge erhöht wird.

25 Zur Lösung dieses Problems weist gemäß EP 562 954 B1 die horizontale Zuführebene kurz vor der Vereinzelungs-/ Abzugsstelle einen etwas tiefer liegenden Teil auf, auf den die jeweils vorderen flachen Gegenstände portionsweise herunterfallen. Dabei werden zwar teilweise Verhakungen zwischen den Gegenständen gelöst, sie haben aber eine leichte Schräglage, wodurch die Reibung zwischen den Gegenständen nicht minimiert werden kann.

35 Bekannt wurde auch eine Vorrichtung zum Vereinzeln flacher Gegenstände (US 2002/0153654A1), bei welcher eine den Stapel haltende Stapelstütze und ein zuführendes Fördermittel, auf

dem der Sendungsstapel steht, separat gesteuert angetrieben werden. Abhängig von den Signalen zweier aus der Abzugsebene übereinander herausragender Drucksensoren, die die Stapelausrichtung detektieren, erfolgt die Ansteuerung der Stapelstütze und des Fördermittels.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Vereinzelung flacher auf ihren Schmalseiten stehender Gegenstände zu schaffen, mit welcher auch größere flexible und dadurch labile oder in der Dicke inhomogene Gegenstände auf einer Schmalseite aufrecht stehend bei geringem Stapeldruck vereinzelt werden können, ohne dass sie dabei kippen oder sich verformen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Dabei sind neben dem Fördermittel und der Stapelstütze, die die Gegenstände des Stapels aufrecht zur Abzugsstelle transportieren, und die separat gesteuert angetrieben werden, die Detektoren einzeln horizontal, senkrecht zur Abzugsreferenzebene gesteuert verfahrbar. Abhängig von der ermittelten Lage des vordersten Gegenstandes sind die Antriebe der Detektoren, des Fördermittels und der Stapelstütze so ansteuerbar, dass beim Transport des Stapels zur Abzugsstelle der vorderste Gegenstand, gestützt von den Detektoren, aufrecht und annähernd parallel zur Abzugsreferenzebene, gestützt auch von den Detektoren bei geringem, von den Detektoren gemessenen Stapeldruck der Abzugsstelle zugeführt wird. Die Detektoren mit den Aktoren verhindern dabei das Verformen und/oder Kippen der Gegenstände.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen dargelegt.

So ist es vorteilhaft, wenn die Steuerung der Antriebe der Aktoren, des Fördermittels und der Stapelstütze folgenden Ablauf sicherstellt:

- nach Abzug eines Gegenstandes Verfahren der Detektoren mittels der Aktoren aus der Abzugsreferenzebene heraus in Richtung des antransportierten Stapels, bis mindestens zwei Detektoren den jetzt vordersten Gegenstand des Stapels detektieren, 5
- Ermitteln der Lage des detektierten Gegenstandes und Ansteuerung der Antriebe der Aktoren, der Stapelstütze und des Fördermittels so, dass das zur Abzugsstelle gerichtete Stapelende parallel zur Abzugsreferenzebene aufgerichtet wird 10 und in dem aufgerichteten Zustand, gehalten zwischen den Detektoren und der Stapelstütze, mit geringem festgelegten Stapeldruck an den Detektoren, an die Abzugsstelle transportiert wird,
- kurz vor Abzug des vordersten Gegenstandes Zurückziehen der 15 Detektoren hinter die Abzugsreferenzebene.

- Häufig befinden sich unter den Gegenständen des Stapels großformatige flexible Gegenstände, die in aufrechter Lage ohne seitliche Stützung zusammenfallen bzw. sich verformen würden. 20 Um dies zu verhindern, werden vorteilhaft soviel Detektoren mit ihren Aktoren in unterschiedlichen Höhen angeordnet, dass auch eine Wölbung der vordersten Gegenstände ermittelbar ist, die dann mittels gezielter Aktorenansteuerung beseitigt wird.
- 25 Um den Stapel aufzulockern und Verhakungen der Gegenstände untereinander zu lösen, können mit der Antriebssteuerung Rüttelbewegungen der Detektoren mit variabler Amplitude, Frequenz und Kraft erzeugt werden.
- 30 Vorteilhaft ist es weiterhin, die Stapelstütze an einer Linearführung schwenkbar zu befestigen. Dabei ist die Schwenkachse senkrecht zur Abzugsrichtung horizontal ausgerichtet und die Schwenkvorrichtung so ansteuerbar, dass die von der Abzugsstelle gesehen vorderen Gegenstände des Stapels in der 35 gewünschten senkrechten Orientierung zugeführt werden. Dadurch ist ein besseres Ausrichten der Gegenstände möglich.

Damit auch beim Abzug des vordersten Gegenstandes die nachfolgenden Gegenstände des Stapels gestützt werden, ist es vorteilhaft, über die Länge der Gegenstände des Stapels verteilt mehrere übereinander angeordnete, an Detektoren mit ihren Aktoren vorzusehen, die sofort nach Vorbeilaufen der Hinterkante des Gegenstandes, der gerade abgezogen wird, zum Stapel hin bewegt werden.

Zur Verminderung der Reibung zwischen Detektor und vorderstem Gegenstand befinden sich vorteilhaft an der Spitze der Detektoren reibungsmindernde Elemente, wie z.B. eine oder mehrere in Abzugsrichtung drehbare Tastrollen.

Vorteilhaft ist es auch, wenn die Detektoren mit den Aktoren jeweils aus Linearmotoren mit einem integrierten Wegmesssystem bestehen, wobei der Motorstrom zur Kraftmessung verwendet wird. Damit erhält man eine einfache und kostengünstige Ausführung.

Bestehen bei der Kraftmessung höhere Anforderungen hinsichtlich der Genauigkeit, so ist es vorteilhaft, die Kraft nicht über den Motorstrom zu ermitteln, sondern an der Spitze des Läufers des Linearmotors eine Kraftmessvorrichtung anzubringen.

Vorteilhaft ist es dabei, als Kraftmessvorrichtung eine linear bewegliche und mittels Feder vorgespannte Kugel vorzusehen, die bei einer bestimmten Kraft ein Schaltsignal auslöst.

Anschließend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen

FIG 1 eine perspektivische, schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Vereinzelung flacher Gegenstände im nichtausgerichteten Zustand.

stand des Stapels,

FIG 2 eine perspektivische, schematische Darstellung der Vorrichtung zur Vereinzelung flacher Gegenstände nach der Ausrichtung des Stapels,

FIG 3 eine perspektivische, schematische Darstellung der Vereinzelungsvorrichtung mit in Abzugsrichtung hintereinander angeordneten Detektoren mit Aktoren,

FIG 4 eine Seitenansicht eines Linearmotors als Aktor für den Detektor,

FIG 5 eine Schnittdarstellung des Endes des Linearmotorläufers mit einer Kraftmesseinrichtung,

FIG 6 eine Seitenansicht einer Vereinzelungsvorrichtung mit einer kippbar geführten Stapelstütze und Detektoren mit Aktoren in drei verschiedenen Höhen,

FIG 7 eine Draufsicht einer Vereinzelungsvorrichtung mit einer kippbar geführten Stapelstütze,

FIG 8 eine Draufsicht einer Vereinzelungsvorrichtung, bei dem ein Detektor zwei Tastrollen aufweist.

Die zu vereinzelnenden Gegenstände 12 werden ausgerichtet an einer Seitenführung 26 auf einer horizontalen Beladeebene 2 durch synchron laufende Transportriemen 3, gestützt durch eine mittels einer Linearführung 5 und separatem Antrieb 6 bewegte Stapelstütze 4, einem Unterflurabzugsband 13 der Abzugseinrichtung vor der Abzugsreferenzebene 10 zugeführt.

Hinter der Abzugsreferenzebene 10, in der noch vertikal ausgerichtete angetriebene Transportbänder als Bestandteil der Abzugseinrichtung angeordnet sind, die aber wegen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind, sind mindestens zwei  
5 Detektoren mit Aktoren 7,8 mit Detektorfunktion zur Ermittlung der Position der vordersten Sendung 1 und des Stapeldruckes an einer Aufnahme 11 befestigt. Diese enthalten ein lineares Stellorgan, eine Wegmesseinrichtung und eine Kraftmesseinrichtung. Nähert sich die vorderste Sendung 1 dem Unterflurabzugsband 13, messen die Detektoren mit den Akto-  
10 ren 7,8 die Entfernung des vordersten Gegenstandes 1 zur Abzugsreferenzebene 10, die Abweichung  $\alpha$  des vordersten Gegenstandes 1 zur optimalen senkrechten Lage und die Kraft, mit der der Gegenstand 1 gegen die Detektoren drückt.

15 Je nach Schräglage wird über die Transportriemen 3 oder den Antrieb 6 der Stapelstütze 4 der Stapel 12 so bewegt, dass die vorderen Sendungen exakt senkrecht stehen und die vorderste Sendung 1 während der Vereinzelung mit geringster  
20 Kraft gegen die Detektoren drückt (FIG 2). Um die Reibung im Stützbereich zu minimieren, ist jeder Detektor mit mehreren Tastrollen 9 ausgerüstet.

Damit relativ große Gegenstände 1 sicher gestützt werden und  
25 während des Abzugsvorganges die nachfolgenden Gegenstände des Stapels 12 in ihrer Position gehalten werden, sind in Abzugsrichtung zwei Paare von Detektoren mit Aktoren 7A,8A und 7B,8B vorgesehen, wobei das in Transportrichtung hintere Paar 7A,8A zum nachfolgenden Gegenstand vorfährt und ihn ab-  
30 stützt, sobald die Hinterkante des Gegenstandes 1, der gerade abgezogen wird, den Bereich dieser Detektoren/Aktoren 7A,8A verlassen hat (FIG 3).

In FIG 4 ist die Realisierung eines Detektors mit seinem Ak-  
35 tor als Linearmotor 15 dargestellt. Dieser besteht aus einem Stator 16 und einem linearen Läufer 17. Die Position des Läuferkopfes wird mittels eines integrierten Wegmesssystems 18

unter Verwendung von Hallsensoren festgestellt. Die vom Stapel 12 ausgehenden und auf den Läufer 17 wirkenden Kräfte quer zur Läuferachse werden von parallel zur Motorachse angeordneten Führungselementen aufgenommen. Die Kräfte in der

5 Läuferachse können über den Motorstrom ermittelt werden. Soll die Kraftmessung sehr feinfühlig sein, wird der Kopf des Läufers 17 mit einer speziellen Kraftmesseinrichtung ausgestattet.

In den meisten Fällen ist es ausreichend, wenn bei einer definierten kleinen Kraft ein Schaltsignal ausgelöst wird. Dies

10 kann durch eine mittels Feder 24 vorgespannte, verschiebbare Kugel 23 erreicht werden, die bei der bestimmten Kraft, und damit einem bestimmten zurückgelegten Weg das Schaltsignal in einem Sensor 20 auslöst. Das Schaltsignal kann elektrisch,

15 magnetisch, optisch oder pneumatisch erzeugt werden.

In FIG 5 ist dies schematisch dargestellt. Der Läufer 17 des Linearmotors 15 besitzt an seinem freien Ende eine Bohrung 19 zur Aufnahme des Sensors 20 und ein Außengewinde 21 zur einstellbaren Anbringung des Tastkopfes 22 mit der Messkugel 23 und der Feder 24 zum Vorspannen.

20

FIG 6 zeigt einen mit den Transportriemen 3 und der Stapelstütze 4 an die Abzugsstelle transportierten Stapel 12 der flachen Gegenstände. Neben den beiden schon in FIG 1 dargestellten Stellachsen angetriebene Transportriemen 3 und Linearführung 5 mit Linearantrieb 6 für die Stapelstütze 4 ist

25 die Stapelstütze 4 wie dargestellt aktiv schwenkbar mittels Schwenkvorrichtung 25 an der Linearführung 5 angebracht. Damit besteht die Möglichkeit, wenn der Stapel 12 wie dargestellt nach hinten geneigt ist und der vorderste Gegenstand 1 das Ende der Transportriemen 3 erreicht hat, bei still stehenden Transportriemen 3 durch Vorfahren der Stapelstütze 4 in Richtung Abzugsreferenzebene 10 bei gleichzeitigem Schwenken der Stapelstütze 4 nach vorn den Stapel 12 aufzurichten.

30

35 Zusätzlich ist hier noch zwischen dem oberen und dem unteren Aktor 7,8 ein dritter Aktor 14 angeordnet, mit dem es möglich

ist, bei flexiblen, nach außen gewölbten Gegenständen dieser Wölbung entgegenzuwirken.

- In der Draufsicht (FIG 7) ist der Stapel 12 im aufgerichteten Zustand dargestellt. Die Stapelstütze 4 wurde in die senkrechte Position geschwenkt. Die an der Seitenführung 26 ausgerichteten Gegenstände gelangen an der Abzugsstelle auf das Unterflurabzugsband 13 und werden bis zur Abzugsreferenzebene 10 geschoben, wobei sich in dieser Ebene vertikal ausgerichtete, angetriebene Transportbänder 27 befinden, die die Gegenstände synchron mit dem Unterflurabzugsband 13 in die Vereinzelungsrichtung (Pfeilrichtung) abziehen. Gut erkennbar ist auch der Dreh- bzw. Schwenkantrieb 25 der Stapelstütze 4.
- 15 FIG 8 zeigt einen Aktor/Linearmotor mit zwei Tastrollen 9 und zwei Linearführungen 28 für die Tastrollen 9, wobei die Kraftmessung in die Rollenleiste 29 integriert ist.



## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vereinzeln flacher Gegenstände, die als Stapel (12) auf ihren Schmalseiten stehend auf einem steuerbar angetriebenen Fördermittel (3) mit einer Stapelstütze (4) zur Abzugsstelle, an der der jeweils vorderste Gegenstand (1) senkrecht zur Zuführrichtung horizontal abgezogen wird, transportiert werden, mit aus der Abzugsreferenzebene (10) in unterschiedlichen Höhen herausragenden Detektoren zur Ermittlung der Position des vordersten Gegenstandes (1) bei bestimmten Anpressdrücken, die an die Antriebssteuerung des Fördermittels (3) angeschlossen sind, wobei das Fördermittel (3) und die Stapelstütze (4) separat gesteuert angetrieben sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ; dass Stützelemente mit Aktoren (7,8,14) und den Detektoren zur Ermittlung der Position des vordersten Gegenstandes (1), die auch zur Messung des Stapeldrucks geeignet sind, einzeln horizontal, senkrecht zur Abzugsreferenzebene gesteuert verfahrbar sind und abhängig von der ermittelten Lage des vordersten Gegenstandes (1) die Antriebe der Aktoren (7,8,14), des Fördermittels (3) und der Stapelstütze (4) so ansteuerbar sind, dass beim Transportieren des Stapels (12) zur Abzugsstelle der vorderste Gegenstand (1), gestützt von den Stützelementen, annähernd parallel zur Abzugsreferenzebene (10) mit geringem, von den Detektoren gemessenen Druck, bei dem er noch nicht kippt oder sich verformt, der Abzugsstelle zugeführt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Steuerung der Antriebe der Detektoren mit ihren Aktoren (7,8,14), des Fördermittels (3) und der Stapelstütze (4) folgenden Ablauf sicherstellt:
- nach Abzug eines Gegenstandes (1) Verfahren der Detektoren mit ihren Aktoren (7,8,14) aus der Abzugsreferenzebene (10) heraus in Richtung des antransportierten Sta-

pels (12), bis mindestens zwei Detektoren den jetzt vordersten Gegenstand (1) des Stapels (12) detektieren,

- Ermitteln der Lage des detektierten Gegenstandes (1) und Ansteuern der Antriebe der Aktoren (7,8,14), der Stapelstütze (4) und des Fördermittels (3) so, dass das zur Abzugsstelle gerichtete Stapelende parallel zur Abzugsreferenzebene (10) aufgerichtet wird und in dem aufgerichteten Zustand, gehalten zwischen den Detektoren und der Stapelstütze (4), mit geringem festgelegten Stapeldruck an den Detektoren an die Abzugsstelle transportiert wird, - kurz vor Abzug des vordersten Gegenstandes (1) Zurückziehen der Detektoren hinter die Abzugsreferenzebene (10).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoren mit ihren Aktoren (7,8,14) in mehr als zwei unterschiedlichen Höhen angeordnet sind, so dass auch eine Wölbung der vordersten Gegenstände (1) ermittelbar ist, die dann mittels gezielter Aktorenansteuerung beseitigt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stapelstütze (4) an einer Liniennearführung (5) schwenkbar befestigt ist, wobei die Schwenkachse senkrecht zur Abzugsrichtung horizontal ausgerichtet ist und die Schwenkvorrichtung (25) so ansteuerbar ist, dass die von der Abzugsstelle gesehen vorderen Gegenstände des Stapels (12) in der gewünschten senkrechten Orientierung zugeführt werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass über die Länge der Gegenstände (1) des Stapels (12) verteilt mehrere übereinander angeordnete Detektoren mit Aktoren (7A,8A und 7B,8B) vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 5  
dadurch gekennzeichnet, dass mit der  
Antriebssteuerung Rüttelbewegungen der Detektoren mit  
variabler Amplitude, Frequenz und Kraft erzeugbar sind.
- 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich an der Spitze der Detektoren  
jeweils eine oder mehrere in Abzugsrichtung drehbare  
Tastrollen (9) befinden.
- 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoren mit den Akto-  
ren (7,8,14) aus Linearmotoren (15) mit einem integrier-  
ten Wegmesssystem (18) bestehen, wobei der Motorstrom zur  
Kraftmessung verwendet wird.
- 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoren mit den Akto-  
ren (7,8,14) aus Linearmotoren (15) mit einem integrier-  
ten Wegmesssystem (18) bestehen, wobei am Kopf des Läu-  
fers (17) des Linearmotors (15) eine Kraftmessvorrichtung  
befestigt ist.
- 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Kraftmessvorrichtung eine li-  
near bewegliche und mittels Feder (24) vorgespannte Ku-  
gel (23) vorgesehen ist, die bei einer bestimmten Kraft  
ein Schaltsignal auslöst.
- 25

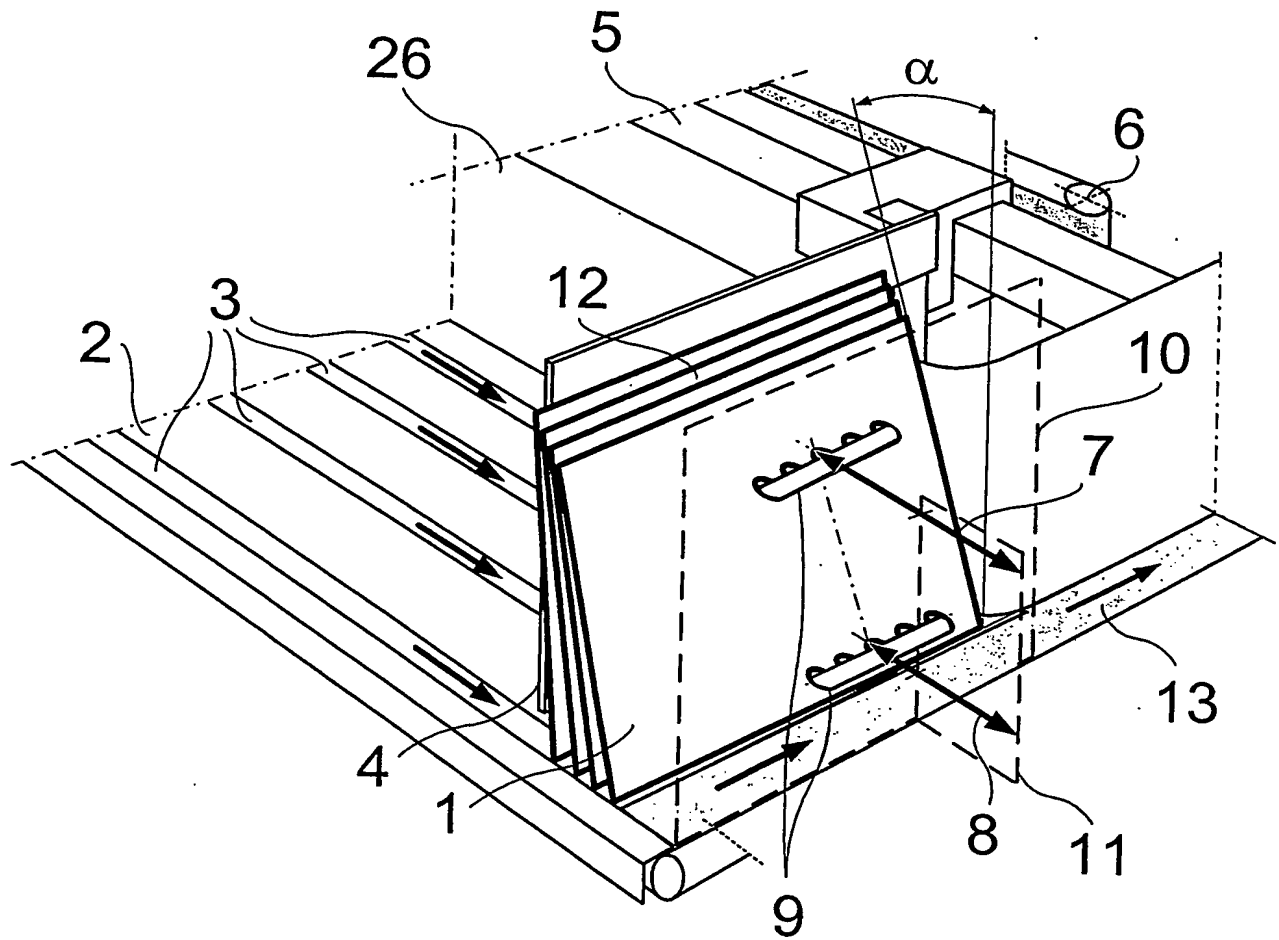


FIG 1



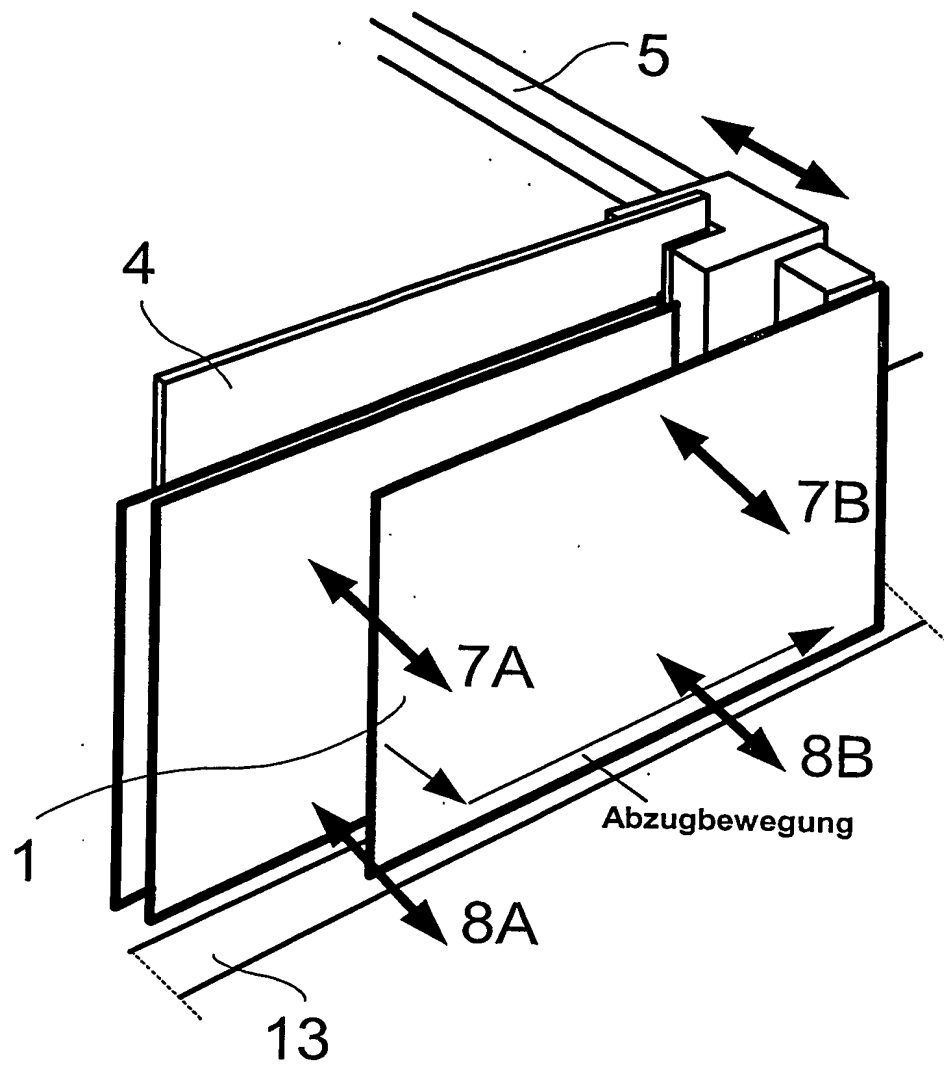


FIG 3

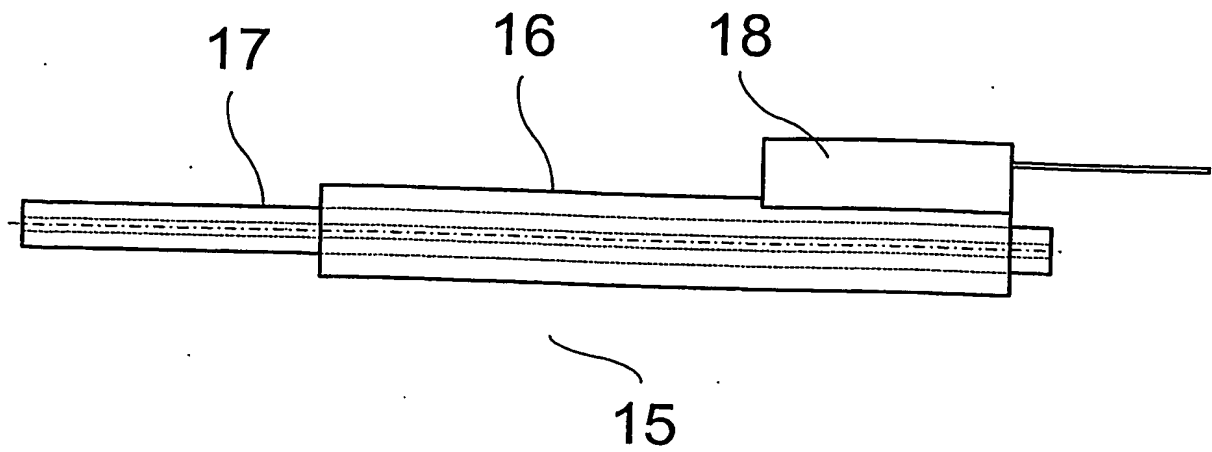


FIG 4

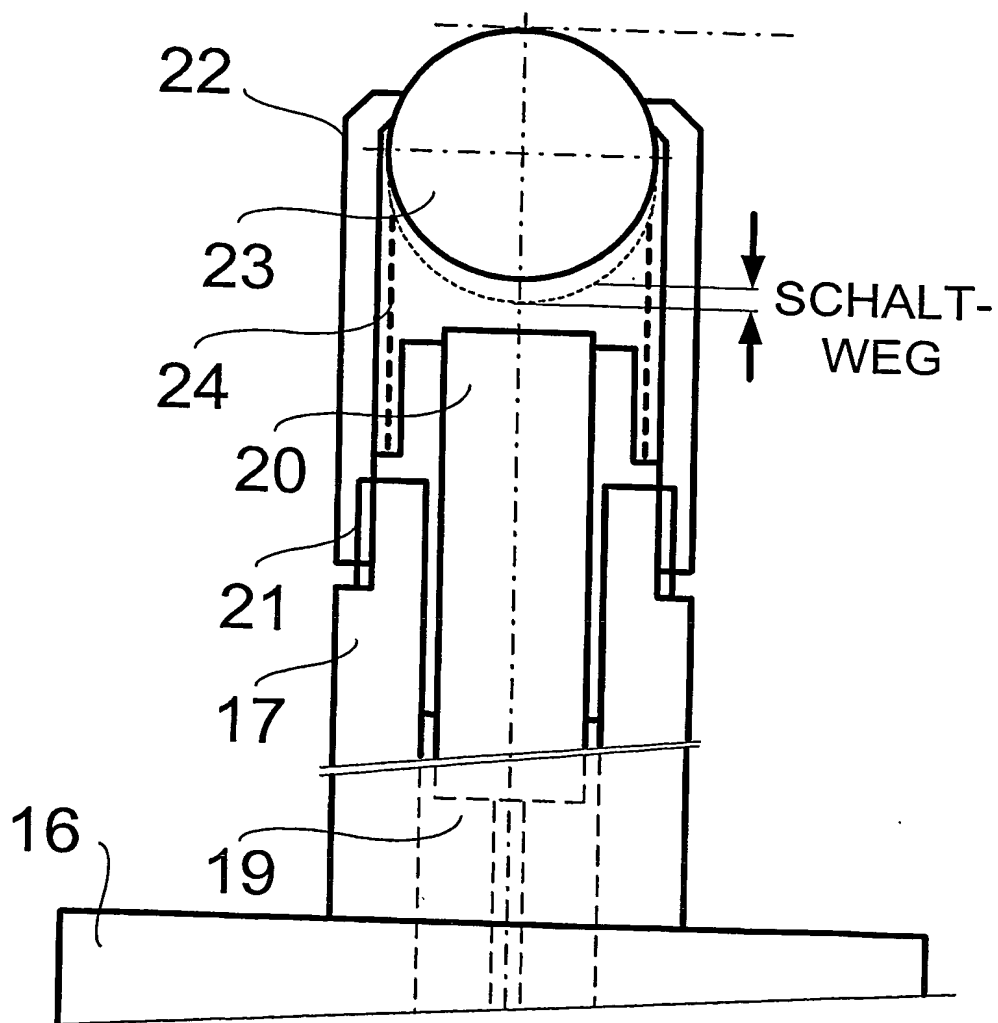


FIG 5

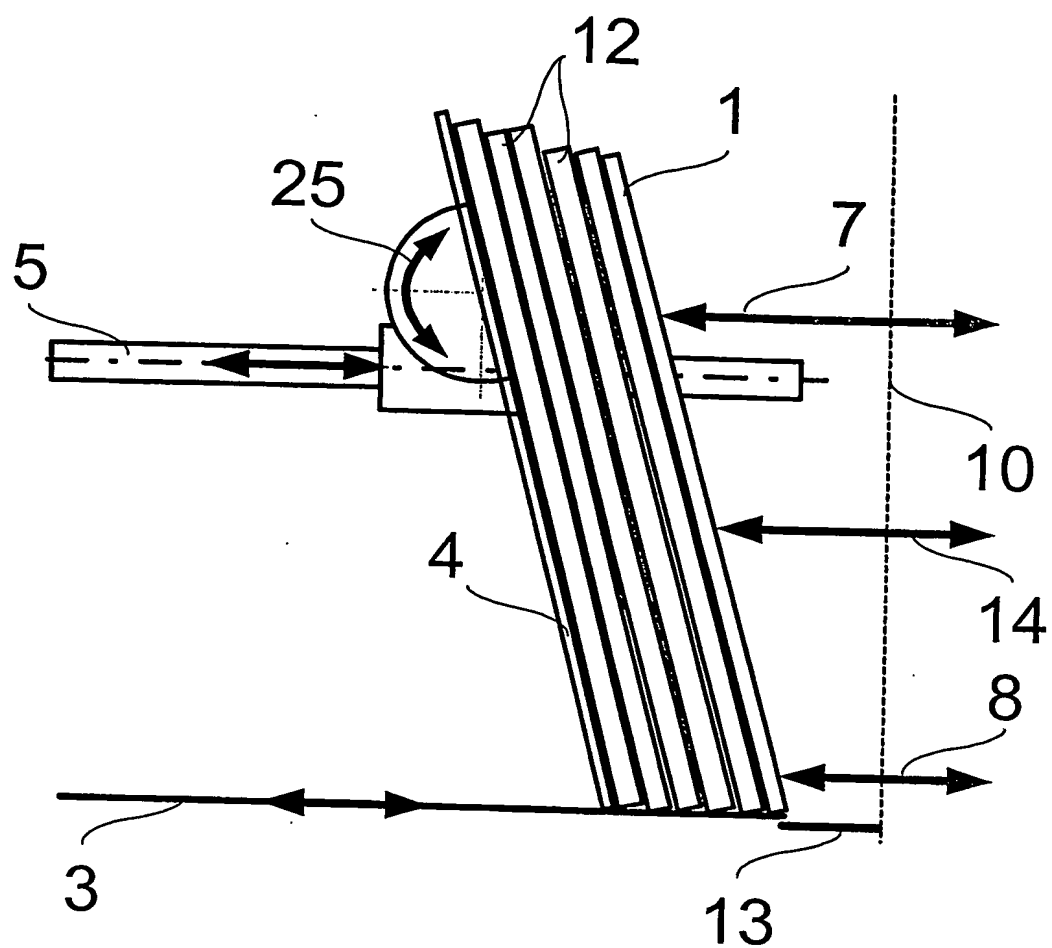


FIG 6



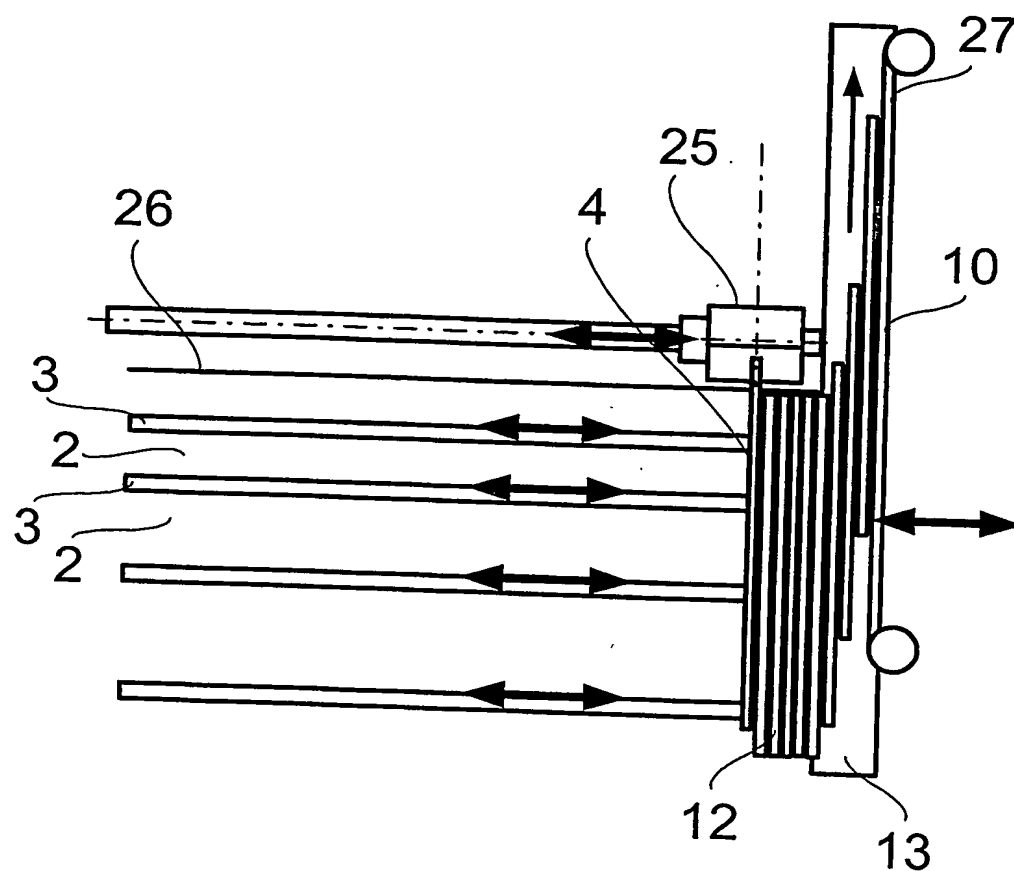


FIG 7

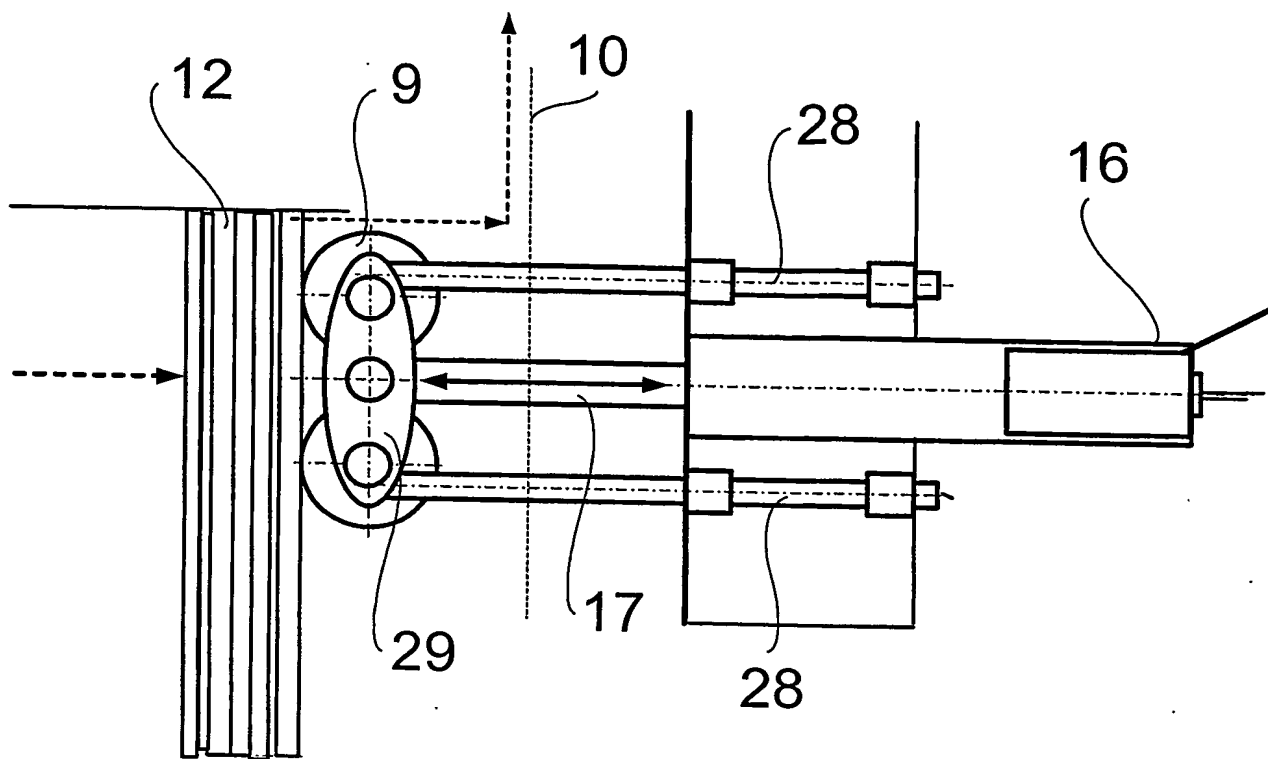


FIG 8